

УДК 576.895.4

СПЕЦИФИЧНОСТЬ ВИДОВ КЛЕЩЕЙ ORNITHODOROS
КАК ПЕРЕНОСЧИКОВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КЛЕЩЕВОГО
СПИРОХЕТОЗА

А. Н. Скрынник

Кафедра Биологии с паразитологией им. академика Е. Н. Павловского
Военно-медицинской ордена Ленина академии им. С. М. Кирова

Изучалась способность 11 видов клещей рода *Ornithodoros* (*O. papillipes*, *O. verucosus*, *O. tartakovskiy*, *O. nereensis*, *O. alactagalis*, *O. erraticus*, *O. moubata*, *O. hermsi*, *O. capensis*, *O. lahorensis*, *O. canestrini*) передавать разные виды спирохет (*Borrelia sogdiana*, *B. caucasica*, *B. latyshevi*, *B. nereensis*, *B. armenica*). Установлено, что каждый вид клеща-переносчика долго хранит и систематически передает только один, свойственный ему, вид спирохеты. Возможен обмен спирохетами между близкими видами. Передача «чужих» спирохет носила кратковременный неустойчивый характер.

Клещевой спирохетоз вызывается разными видами спирохет рода *Borrelia*. Передаются спирохеты многими видами клещей рода *Ornithodoros*; в пределах Советского Союза таких видов известно пять, в мировой фауне — около двадцати. Остается невыясненным, передается ли тот или иной вид спирохет одним или несколькими видами клещей. Изучение приспособленности спирохет к определенным видам клещей имеет не только теоретическое значение; оно поможет выявить эпидемиологическую значимость отдельных видов клещей. В литературе указывается ряд сообщений об опытах заражения различных видов клещей разными штаммами спирохет. Выводы, сделанные в результате этих экспериментов, могут быть разделены примерно на три группы.

1. Один и тот же вид спирохеты может передаваться не одним, а несколькими видами клещей. Эту точку зрения высказали Николь и Андерсон (Nicolle et Anderson, 1929). В небольшой части их опытов клещи *O. moubata* Murr. и *O. normandii* Larr. заражались спирохетами, передающими в природе клещами *O. papillipes* Bir. Другие исследователи также изредка наблюдали в лабораторных условиях передачу клещами несвойственных им спирохет (Кричевский и Двойлацкая-Барышева, 1931; Baltazard et al., 1955).

2. Каждый вид клещей передает только один вид спирохет. Примеров, когда заражение клещей «чужими» спирохетами не удавалось, значительно больше, чем противоположных (Павловский, 1935; Brumpt E., Brumpt L., 1939; Davis, 1955, 1956; Davis, Mavros, 1955; Philip, Burgdorfer, 1961; Поспелова-Штром и Марфина, 1963).

3. Клещи одного вида из разных географических районов передают разных спирохет. Немногочисленные факты, подтверждающие этот тезис, отмечены для Турции, Ирана, Африки (Baltazard et al., 1954; Davis, Hoogstraal, 1956).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Опыты по выяснению специфичности взаимоотношений между спирохетами возвратного тифа и видами клещей — переносчиков проводились нами и ранее; были испытаны 24 сочетания различных видов клещей

с разными спирохетами (Скрынник, 1954). В 1964—1966 г. наблюдения были продолжены в значительно большем объеме. 11 видов клещей *Ornithodoros* заражались пятью видами спирохет. Возможность передачи спирохет прослежена в 55 комбинациях разных видов клещей и спирохет (табл. 1). Для заражения и проверки инфицирующей способности клещей использованы 136 морских свинок и 146 белых мышей.

На зараженных свинках и мышах в первые дни спирохетемии были накормлены 99 групп клещей по 10—30 особей в каждой, всего 2623 клеща. Помимо исследования крови методом толстой капли, непосредственно перед заражением клещей кровь животных просматривалась в темном поле, и кормление производилось только при наличии значительного количества спирохет. В шести опытах использовались личинки, в 42 — нимфы I-II, в 30 — нимфы III-IV, в остальных опытах — самцы, самки и нимфы. Только у *O. lahorensis* все опыты проведены с половозрелыми особями.

Таблица 1
Передача спирохет различными видами *Ornithodoros*

Клещи	<i>Borrelia</i>				
	<i>sogdiana</i>	<i>caucasica</i>	<i>latyshevii</i>	<i>nereensis</i>	<i>armenica</i>
<i>O. papillipes</i> Bir.	++	+	—	±	—
<i>O. verrucosus</i> Ol., Sas., Fen.	++	++	—	—	—
<i>O. tartakovskiy</i> Ol.	±	±	++	—	—
<i>O. nereensis</i> Pavl.	—	—	—	++	+
<i>O. alactagalis</i> Isaak.	—	—	—	+	++
<i>O. erraticus</i> Luc.	—	—	—	—	±
<i>O. moubata</i> Murr.	—	—	—	±	—
<i>O. hermsi</i> W., H., M.	—	—	—	—	—
<i>O. capensis</i> Neum.	—	—	—	—	—
<i>O. lahorensis</i> Neum.	—	—	—	—	—
<i>O. canestrinii</i> Bir.	—	—	—	—	—

П р и м е ч а н и е. ++ — спирохеты, свойственные данному виду клещей; длительная, устойчивая передача; + — передача носила менее устойчивый характер; ± — кратковременная, слабая передача в редких случаях; — клещи спирохет не передавали.

От момента заражения клещей до окончания опыта *O. canestrinii* хранились в термостате при 30—32° (при более низкой температуре они не размножаются); все остальные — при 26°. Зараженность клещей проверялась не менее чем двукратным кормлением на здоровых молодых животных.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Перекрестные заражения *O. papillipes* спирохетами от того же вида клещей из разных районов Средней Азии, лежащих на больших расстояниях друг от друга, а также от клещей, собранных в Иране и Западном Китае, в наших опытах дали положительный результат. Приведем только несколько примеров. От незараженных клещей, собранных в Иране (Имам-Гули, хлев, 17 II 1942), в 1946 г. вывелись личинки; они кормились на свинке, зараженной спирохетозом от клещей из Каракалпакии. При всех последующих кормлениях в период с 1946 по 1963 г. клещи вызывали спирохетоз у опытных животных. В другом случае клещи из Узбекистана были заражены спирохетами от иранских клещей и также передавали их при каждом кормлении на протяжении 18 лет; две генерации потомства от этих клещей оказались трансовариально зараженными. Клещи *O. tartakovskii*, собранные в Узбекистане, успешно заражались спирохетами от того же вида клещей из Бет-Пак-Далы (Казахстан). Следовательно, региональной специфичности мы не наблюдали.

Ранее *O. papillipes*, *O. verrucosus*, *O. nereensis* и *O. alactagalis* неоднократно заражались нами свойственными им спирохетами и, за исключе-

нием очень редких случаев, всегда успешно. Исключением являлся *O. tar-takovskiyi*, который даже «своих» спирохет передавал не всегда; с этими клещами мы провели шесть дополнительных опытов по заражению «своими» спирохетами. С другими видами клещей такие опыты были единичными, всего — 16, из них в 15 случаях клещи передавали спирохет (табл. 2).

Таблица 2
Заражение клещей *Ornithodoros* различными видами спирохет

Спирохеты	Количество		Результаты заражения	
	групп	клещей	естественного переносчика	«чужих клещей»
<i>B. sogdiana</i>	24	547	3/3	2/21
<i>B. caucasica</i>	25	502	2/2	3/23
<i>B. latyshevi</i>	19	396	6/6	0/13
<i>B. nereensis</i>	12	607	0/1	4/11
<i>B. armenica</i>	19	571	4/4	2/15
Всего	99	2623	15/16	11/83

П р и м е ч а н и е. Числитель — количество положительных опытов, знаменатель — всего опытов.

Из 83 опытов заражения клещей «чужими» спирохетами передача спирохет наблюдалась лишь в 11 случаях; остановимся на них подробнее.

1. Три группы нимф *O. papillipes* заражались спирохетами, выделенными от *O. verrucosus*; две из них при кормлении через четыре и восемь месяцев и повторно обе группы через два года после заражения передавали спирохет. В третьем опыте нимфы I кормились на зараженной свинке при огромном количестве спирохет и все же при последующих кормлениях не вызывали заболевания свинок.

2. Группа нимф I *O. verrucosus* одной генерации была разделена на две подгруппы. Они одновременно кормились на разных свинках, зараженных *B. sogdiana* в обоих случаях на девятый день болезни свинки. Для проверки заражения обе группы трижды, через один месяц (нимфы II), через три месяца (нимфы III) и через год после заражения (имаго и нимфы IV), кормились на здоровых морских свинках. Несмотря на, казалось бы, аналогичные условия, одна группа, начиная со второго кормления, передает спирохет, вторая — нет.

3. Две группы нимф *O. nereensis* заражались *B. armenica*; проверена каждая группа трижды через 1, 12 и 20 месяцев после заражения. Все мыши, на которых кормились клещи, заразились спирохетозом.

4. Половозрелые *O. alactagalis* заражались *B. nereensis*; при двух последующих кормлениях вызывали у мышей спирохетоз.

5. Две группы африканских *O. erraticus* заражались *B. armenica*, одна из них (нимфы IV) спирохет не передавала. Во втором случае на большой мыши кормились 43 личинки; в стадии нимф I через один месяц после заражения и в стадии нимф II через три месяца после заражения клещи инфицировали мышей. При последующих кормлениях спустя год после заражения (нимфы III) и 20 месяцев (имаго и нимфы IV) получен отрицательный результат.

6. Ранее мы уже сообщали (Скрынник, 1954) о 12 опытах с заражением *O. papillipes* спирохетами *B. nereensis*. Все они закончились безуспешно. Несмотря на это, мы продолжали наблюдения. На мыши, зараженной *B. nereensis*, были накормлены 290 личинок *O. papillipes* одной генерации. Через три месяца нимфы I были разделены на четыре подгруппы и кормлены на здоровых мышах; одна из подгрупп вызвала спирохетоз; у большой мыши кровь исследовалась ежедневно в течение месяца, спирохеты

были обнаружены всего пять раз и в очень небольшом количестве — 2—5 спирохет в толстой капле. При кормлении нимф II и III этой и других подгрупп через 4—12 месяцев получен отрицательный результат. Всего в этом опыте для проверки заражения были использованы десять мышей, из них заболела одна, притом в легкой форме. Очевидно, произошло слабое заражение небольшой части клещей.

Аналогичное явление наблюдали Чагин и Дятлов (1960); они на 50 морских свинках кормили 2456 клещей *O. coniceps (capensis)*, ранее заражавшихся *B. sogdiana*; заболели только пять свинок. Балтазар с соавторами (Baltazard et al., 1955) наблюдали передачу клещами *O. tholozani* спирохет, выделенных от *O. tartakovskyi* в четырех опытах из 12. Но при исследовании каждого клеща отдельно (из групп, передававших спирохет) зараженными оказались 1—4 клеща из 10—16, входивших в группу.

7. Четыре группы *O. tartakovskyi* заражались *B. caucasica*. Через три месяца одна из них при первом проверочном кормлении заразила свинку, затем клещи погибли. Потомство этой группы, полученное через два месяца после заражения, оказалось неинфицированным. Три группы клещей, где той же спирохетой заражались личинки, нимфы II и половозрелые особи проверены кормлением два и три раза с отрицательным результатом.

8. Две группы *O. tartakovskyi* кормились на свинках, инфицированных *B. sogdiana*. Одна из них спирохет не передавала, вторая при первом кормлении через полгода после заражения дала отрицательный результат, а при втором и третьем кормлении (через 15 и 23 месяца) вызвала заболевание свинок.

9. На мыши, зараженной *B. nereensis*, кормились нимфы I *O. mouabata*; мышь, на которой кормились нимфы II, осталась здоровой. Нимфы III были разделены на две подгруппы (12 и 18 особей); одна из них заразила мышь. При кормлении нимф IV снова получен отрицательный результат.

Таким образом, из 11 опытов, где наблюдалась передача клещами не свойственных им спирохет, шесть относятся к обмену спирохетами между *O. papillipes* и *O. verrucosus* (три опыта) и *O. nereensis* и *O. alactagalis* (три опыта). Эти виды клещей близки между собой, возможность их перекрестного заражения отмечалась нами и ранее. При скрещивании *O. papillipes* и *O. verrucosus* Поспелова-Штром (1950) получала плодовитое потомство; видовая самостоятельность *O. nereensis* одно время подвергалась сомнению. В наших опытах перекрестного заражения названных двух пар видов клещей заражались не все группы; способность передавать спирохет иногда проявлялась только при повторном кормлении, но сохранилась она до двух лет (срок наблюдения); спирохетоз у подопытных животных протекал без особых отклонений от нормы.

Во всех остальных случаях передача «чужих» спирохет носила неустойчивый характер. Заражение происходило в редких случаях, клещи вызывали слабый спирохетоз, проявляли инфицирующую способность не сразу или быстро утрачивали ее. В противоположность этому клещи очень долго хранят и систематически передают при кровососании спирохет, переносчиками которых они являются в естественных условиях. Нами такая передача одним поколением клещей прослежена у *O. papillipes* до 18 лет, у *O. verrucosus* до 9, у *O. tartakovskyi* и *O. alactagalis* до 8 и у *O. nereensis* до 6 лет (сроки наблюдений).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Факторов, от которых может зависеть успех перекрестного заражения клещей, много: видовая близость клещей, которые заражаются, и тех, от которых выделены спирохеты, количество спирохет в момент кормления клещей, температура, при которой они содержатся, возможно, состояние пищеварительной системы и степень насыщения клещей на данном животном. Дэвис (1942) считает, что способность передавать спирохеты определяется наследственными факторами. В его опытах гибриды *O. turicata* Dug. и *O. parkeri* Cool. передавали спирохеты обоих видов.

Добиваясь однородности групп клещей, используемых в опыте, мы стремились разными видами спирохет заражать клещей одной генерации. Например, группа нимф II *O. nereensis* (257 особей) была разделена на семь подгрупп; две из них заражались *B. caucasica*, две — *B. armenica*, одна — *B. sogdiana* и две подгруппы оставались контрольными. При последующих кормлениях спирохетоз у животных вызывали только подгруппы, зараженные *B. armenica*. В другом случае нимфы II *O. tartakovskyi* одной генерации (в количестве 393) были разделены на шесть подгрупп. Две из них заражались *B. caucasica*, по одной группе *B. latyshevi*, *B. armenica* и *B. sogdiana*, одна группа служила контролем. Заразились клещи только свойственной им *B. latyshevi*. Нимфы *O. verrucosus*, собранные в Грузии и дважды с отрицательным результатом проверенные на естественную зараженность, были разделены на пять подгрупп; две из них служили контролем, остальные заражались *B. caucasica*, *B. nereensis* и *B. latyshevi*. При последующих кормлениях вызывала спирохетоз только подгруппа, заражавшаяся «своими» спирохетами.

Чтобы разные виды клещей получили однородных спирохет, в части опытов на больном животном, одновременно кормились клещи двух-трех видов. Например, на мыши, зараженной *B. armenica*, одновременно кормились нимфы *O. papillipes* и *O. erraticus*, а также половозрелые *O. alactagalis*; передавали спирохет только последние. На мыши, зараженной *B. latyshevi*, одновременно кормились нимфы *O. tartakovskyi* и *O. hermsi*; заразились только первые. В результате этих опытов напрашивался вывод об очень строгой приспособленности спирохет к определенным видам клещей. Однако проблема оказывается более сложной. Увеличение количества опытов показало, что существуют какие-то факторы, при действии которых возможна передача и «чужих» спирохет. Наиболее пластичным в этом отношении оказался *O. papillipes*; кроме «своей» спирохеты, он довольно регулярно передавал *B. caucasica* и в очень ограниченной степени — *B. nereensis*. Ранее мы, как и Балтазар с соавторами (Baltazard et al., 1955), изредка наблюдали передачу клещами этого вида и *B. latyshevi*. Балтазар говорит об исключительной специфичности *O. tartakovskyi*, который в их опытах не передавал ни одного из шести испытанных видов спирохет. По нашим наблюдениям, он в незначительном проценте опытов передает *B. sogdiana* и *B. caucasica*. Пять видов клещей, использованные нами (*O. verrucosus*, *O. nereensis*, *O. alactagalis*, *O. erraticus* и *O. mouabata*), передавали по одному виду «чужих» спирохет.

Остальных четырех видов клещей (*O. hermsi*, *O. capensis*, *O. lahorensis* и *O. canestrinii*) не удалось заразить ни одним из пяти испытанных видов спирохет. Первый из них — широкоизвестный переносчик спирохетоза в США. Для *O. capensis* известны только единичные случаи передачи спирохет. Последние два вида, по данным многих авторов, не передают спирохет; исключением являются наблюдения с *C. microti* (Rafyi, Maghami, 1965). Следовательно, *B. latyshevi* в наших опытах передавалась только «своим» видом клещей; *B. sogdiana*, *B. caucasica* и *B. armenica* — тремя видами, а *B. nereensis* — даже четырьмя видами клещей. Несмотря на это, мы признаем наличие довольно строгой специфичности во взаимоотношениях между спирохетами и клещами. Если суммировать наши уже опубликованные данные и последние (всего 221 группа, 4782 клеща), то «своими» спирохетами заразилось примерно 91% групп, «чужими» — 14%.

Согласно литературным данным, спирохеты в организме несвойственного им переносчика иногда могут довольно долго сохраняться, хотя и не передаются при кормлении клещей. Это установлено для клещей *O. mouabata*, спирохет *B. latyschevi* (Burgdorfer, Davis, 1954) и *B. crocidurae* (Mooser, 1963); *O. nicollei* и спирохеты *B. hispanica* (Davis, Mavros, 1955). Если при исследовании суспензии выделяются спирохеты, это еще не служит доказательством того, что клещ является переносчиком. Выяснение возможности и сроков сохранения спирохет в клещах имеет важное значение, так как при определенных условиях клещи, не передающие

спирохет при кровососании, могут послужить источником заражения спирохетозом людей (при раздавливании) и животных (при поедании).

В одном из наших опытов нимфы II *O. canestrinii* заражались *B. armenica*. Нимфы III и IV, а также имаго при кормлении соответственно через 8, 17 и 20 месяцев мышей не инфицировали. Суспензия из трех клещей (самец, самка и нимфа), введенная внутримышечно двум белым мышам через 18 месяцев после заражения, вызвала у обоих мышей тяжелую форму спирохетоза. Опытные животные, которым вводилась суспензия из клещей *O. hermsi* и *O. capensis*, заражавшихся *B. nereensis*, *B. armenica* и *B. sogdiana*, остались здоровыми.

ВЫВОДЫ

1. Опыты с 11 видами клещей *Ornithodoros* и 5 видами спирохет рода *Borrelia* — возбудителей клещевого спирохетоза — дают основание утверждать, что каждый вид клеща легко заражается, долго хранит и систематически передает при кровососании один, свойственный ему вид спирохет. Региональная специфичность не наблюдалась.

2. Обмен спирохетами между близкими видами *O. papillipes* и *O. verrucosus*, а также *O. alactagalis* и *O. nereensis* возможен, но при этом передают спирохет не все клещи, иногда инфицирующая способность проявляется только при повторном кормлении.

3. В редких случаях, при каких-то особых условиях, клещи могут передавать и спирохеты, свойственные клещам, далеким в систематическом отношении (*O. papillipes*, *O. moubata* и *Borrelia nereensis*). При этом передача носила неустойчивый характер, клещи вызывали легкий спирохетоз опытных животных и быстро утрачивали инфицирующую способность.

4. Путем внутримышечного введения опытным животным суспензии из клещей доказано сохранение до 18 месяцев (срок наблюдения) *B. armenica* в организме *O. canestrinii*, хотя при многократных кормлениях клещи этого вида не передавали ни одного из пяти испытанных видов спирохет.

5. Очередной задачей является выяснение условий, при которых возможна передача клещами несвойственных им спирохет, а также определение сроков сохранения спирохет в организме клещей, которые их не передают.

Л и т е р а т у р а

Кричевский И. Л. и К. М. Двойлацкая - Барышева. 1931. *Ornithodoros papillipes* как переносчик спирохет возвратного тифа в экспериментальных условиях. Журн. микроб. и иммун., 8 (4) : 413.
Павловский Е. Н. 1935. О норовых *Ornithodoros* в Таджикистане и об отношении их к распространению клещевого рекуррента. В сб.: Материалы по паразитологии и фауне Южного Таджикистана. Изд. АН СССР : 17—44.
Поспелова-Штрём М. В. 1950. Гибридизация у клещей семейства Argasidae. Мед. паразитол. и паразитарн. бол., 19 (6) : 514—515.
Поспелова-Штрём М. В. и Л. Марфина. 1963. К биологии голубиного клеща *Alestorobius* (*Alestorobius*) *coniceps* (Сап.), 1890. Мед. паразитол. и паразитарн. бол., 32 (4) : 468—473.
Скрынник А. Н. 1954. Роль различных видов клещей *Ornithodoros* в передаче спирохет клещевого возвратного тифа. Зоол. журн., 33 (2) : 319—332.
Чагин К. П. и А. Г. Дятлов. 1960. *Ornithodoros coniceps* (*Canestrini*, 1890) как возможный переносчик возбудителя клещевого спирохетоза. Мед. паразитол. и паразитарн. бол., 29 (3) : 288—291.
Baltazar M., R. Pougnak i. A. G. Chabaud. 1954. Sur les fièvres récurrentes à *Ornithodoros*. Bull. Soc. Path. Exot., 47 (4) : 589—597.
Baltazar M., R. Pougnaki, M. Bahmanyar, M. Chamsa. 1955. *Ornithodoros tartakovskyi* Ol., 1934, et *Borrelia* (*Spirochaeta*) *latyshevi* Sof., 1941. Ann. Parasitol. hum. comp., 30 (3) : 225—242.
Bryumpt E., L. Bryumpt. 1939. Identité du spirochète des fièvres récurrentes à tique des plateaux mexicains et du *Spirochaeta turicatae*, agent de la fièvre récurrente sporadique des Etats-Unis. Ann. Parasitol. hum. comp., 17 (4) : 287—298.
Burgdorfer W., G. E. Davis. 1954. Experimental infection of the african relapsing fever tick, *Ornithodoros moubata* (Murray) with *Borrelia latyshevi* (Sofiev). Parasitol., 40 (4) : 456—460.

Davis G. E. 1942. Species unity or plurality of the relapsing fever spirochetes. *Publ. Amer. Adv. Sci.*, 18 : 41—47.

Davis G. E. 1955. Observations on the biology of the argasid tick *Ornithodoros puertoricensis* Fox. *J. Parasitol.*, 41 (1) : 76—79.

Davis G. E. 1956. The identification of spirochetes from human cases of relapsing fever by xenodiagnosis with comments on local specificity of tick vectors. *Exper. Parasitol.*, 5 (3) : 271—275.

Davis G. E., H. Hoogstraal. 1956. Étude sur la biologie du spirochète *Borrelia persica*, trouvé chez la tique *Ornithodoros tholozani* (Argasinae) récoltée dans le «governorate» du désert occidental égyptien. Commentaires sur la distribution et l'écologie la tique vectrice. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 31 (1—2) : 147—154.

Davis G. E., A. J. Mavros. 1955. The long survival of *Borrelia hispanica* (de Buen) in the argasid tick *Ornithodoros nicollei* Mooser. A problem in xenodiagnosis. *Exp. Parasitol.*, 4 (3) : 277—281.

Mooser H. 1963. Die Konservierung eines ägyptischen Stammes von *Borrelia crocidurae* in *Ornithodoros moubata*. *Acta tropica*, 20 (4) : 369—372.

Nicolle Ch., Ch. Anderson. 1929. Indifférence des spirochètes récurrents pour leurs hôtes du genre *Ornithodore*. *Acta Med. Scandinavica*, 70 (5—6) : 392—395.

Philip C. B., W. Burgdorfer. 1961. Arthropod vectors as reservoirs of microbial diseases agents. *Ann. Rev. Entomol.*, 6 : 391—412.

Rafayi A., G. Maghrami. 1965. Etat actuel de connaissances sur les Argasidae de l'Iran. *Arch. Inst. Razi*, 17 : 1—16.

SPECIFICITY OF THE TICKS *ORNITHODOROS* AS VECTORS
OF SPIROCHAETES, THE AGENTS
OF TICK-BORNE SPIROCHAETOSIS

A. N. Skrinnik

S U M M A R Y

The role of II species of the genus *Ornithodoros* in the transfer of various species of spirochaetes was studied (tab. 1). 99 tests were carried out, 2623 ticks were used.

It has been established that each species of the vector tick can preserve for a long time and systematically transmit only one species of spirochaetes. The transmission occurs practically in all cases (tab. 2). An exchange of spirochaetes between allied species is possible. In rare cases the ticks can transmit spirochaetes, which are normally characteristic of taxonomically distant species. Out of 83 tests on the infestation of ticks with non-typical spirochaetes, positive results were obtained in 11 cases. The transmission of «strange» spirochaetes was of short duration and unstable in its character. The tick *O. canestrinii* preserved spirochaetes about 18 months and never transmitted them during feeding.
